

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі
Б. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы



STEM-БІЛІМ БЕРУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ

Астана, 2023

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының Ғылыми-әдістемелік кеңесі шешімімен ұсынылды (16.08.2022 жылғы №5 хаттама).

STEM-білім беру тұжырымдамасы. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2023. – 16 б.

STEM-технологиялардың теориялық мәселелері қаралды, оқушыларды оқыту әдістемесі және оқу процесінде қолдану бойынша ұсыныстар берілді.

STEM тұжырымдамасы орта білім беру ұйымдарының басшыларына, пән мұғалімдеріне, әдіскерлерге арналған.

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасындағы негізгі орта білім берудегі Stem Тұжырымдамасы -STEM-технология

© Ы. Алтынсарин атындағы
Ұлттық білім академиясы, 2023.
©Национальная академия образования
им. И. Алтынсарина, 2023

негізінде орта білім беру мазмұнын қайта құрылымдау мәселелері бойынша мақсаты, міндеттері, ұйымдастыру ұстанымдары мен бағыттарын көрсететін негізгі құжат болып табылады.

STEM тұжырымдамасы Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңына; Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспары»; «ҚР білім беруді дамытудың 2022-2026 жылдарға арналған тұжырымдамасы» ЮНЕСКО-ның үздіксіз білім беру туралы ұсыныстарына сәйкес әзірленді.

Тұжырымдаманың мақсаты-жалпы орта білім беру жүйесінде STEM тұжырымдамасы арқылы білім беру жүйесін жетілдіру және жаңарту стратегиясын анықтау.

STEM-тұжырымдаманың білім беру міндеттері:

- орта білім беру мекемелеріне STEM технологиясын енгізудің теориялық-әдіснамалық негіздерін қалыптастыру;

- білім беру процесіне STEM енгізудің құрылымын, мазмұны мен ерекшелігін анықтау және көрсету;

- бұл әдіс ситуациялық емес, осында және қазір жұмыс істейтін жағдай жасау, бірақ уақыт өте келе, мектепке дейінгі білім беруден бастап кәсіптік және жоғары оқу орындарына дейінгі жүйеде ұзартылады.

- Тұжырымдаманың STEM нәтижелерін анықтау және енгізу механизмін әзірлеу.

Тұжырымдама төмендегі бөлімдерді қарастырады:

Жалпы білім беру құрылымдағы STEM білімнің негіздері.

STEM білім берудің құрылымы мен негізгі бағыттары. Орта негізгі білім беру мекемелеріндегі STEM тұжырымдамасын іске асыру механизмдері.

Ғылыми-практикалық білім STEM болашақ білім беру форматы және білім берудің жаңа мазмұнын қалыптастырудағы зерттеу қызметінің функциялары ретінде талданады.

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясында 2022 жылы Stem-технология негізінде орта білім беру мазмұнын қайта құрылымдау бойынша әдістемелік ұсыным даярланған. Бұл әдістемелік ұсынымда жалпы білім беруде STEM-технологиялардың теориялық мәселелері қарастырылып, оқушыларды оқытудың әдістемесін, оқу процесінде қолдану бойынша ұсыныстар берілген.

Алайда, келтірілген және басқа да зерттеулерді талдау қазіргі уақытта қарастыру қажеттілігін көрсетеді:

1) STEM-тәсіл тұжырымдамасын қолдана отырып, білім беру жүйесін трансформациялаудың психологиялық-педагогикалық негіздері;

2) STEM-талаптар негізінде оқыту теориясы мен білім беру мазмұнының теориясын жаңғырту; 3) дидактикалық мәні және ғылыми негізделген жұмыстары толық қаралатын жұмыстардың жоқ екенін көрсетеді. STEM-білім берудің негізгі компоненттерінің сипаттамасы [1].

Бірақта орта білім беру мазмұнына қатысты еңбектерді талдау STEM-тренд жоғарыда аталған методологиялық тұжырымдамалардың жемісті идеяларын дамытатын дербес ғылыми тәсіл болып табылатынын көрсетеді.

Осылайша, оқытудың әртүрлі кезеңдерінде ХХІ ғасырдың қандай дағдыларын дамыту қажет екенін тұжырымдау қажет.

STEAM-білім берудің басымдығы алыс болашақта бізде жаратылыстану ғылымдарымен түйіскен жерде технологиямен және жоғары технологиялық өндіріспен байланысты мамандықтар пайда болады, әсіресе, био - және нано технологиялар бойынша мамандарға үлкен сұраныс болады. Осы тұжырымдаманың мақсаты білім беру мекемелеріне, оқу процесінде жана технологияларды пайдалану кезінде қолдау көрсету және STEM туралы түсініктерін кеңейту, сондай-ақ қазақстандық мектептерге арналған оқу бағдарламаларына сәйкес әртүрлі пәндер бойынша ұсынымдық сипаттағы әдістемелік материалдарды ұсыну болып табылады.

1 STEM-БІЛІМ БЕРУ БОЙЫНША ӘЛЕМДІК ЖӘНЕ ОТАНДЫҚ ТӘЖІРИБЕГЕ ШОЛУ

Мемлекет дамуының қазіргі кезеңінде әлемдік тәжірибе көрсеткендей, 4.0 индустриясы бар қоғам білім беру жүйесін түбегейлі өзгертуді қалайды. Бұл трансформация білім берудің алдына күрделі міндеттер қояды: өскелең ұрпақты болашақ қоғамдағы өмірге дайындау (қоғам 4.0), ол одан ХХІ ғасырдың қалыптасқан негізгі құзыреттері мен дағдыларын, жоғары технологиялық өндіріс мамандары үшін қажетті бірегей зияткерлік қабілеттерді талап етеді[2].

Біздің заманымыздың ерекшелігі-өзгеру қарқынының артуы. Біз 15-20 жыл оқыған мектептер мен университеттерден мүлдем өзгеше әлемде өмір сүріп жатырмыз. Әлемнің өзгеру қарқыны артып келеді. Бүгінгі оқушылар алда: әлі жоқ мамандықтар бойынша жұмыс істеу, әлі жасалмаған технологияларды пайдалану, біз болжай алатын міндеттерді шешулері керек. Біздің білім алушыларымыз ертең сәтті болуы үшін мектептегі білім озық даму мақсаттарына сәйкес келуі керек.

Бүгінгі таңда STEM- білім беру тұжырымдамасы көптеген елдердің білім беру бағдарламаларында кеңінен қолданылады STEM-орталықтар құрылуда, халықаралық конференциялар өткізілуде, желілік қауымдастықтар құрылуда. Бүгінгі таңда мұғалімдер steam-оқу процесінде артықшылықтар беретін білім беру аббревиатурасын көбірек қолданады. Алайда, "STEAM-білім беру" ұғымын анықтауда бірыңғай тәсіл жоқ .

Steam білім беру, оны тарихи тұрғыдан талдау, "STEM білімі" термині салыстырмалы ғылымдарда енгізілді, алғаш рет АҚШ-та 1990 жылдары пайда болды.

Бес пәндік саланы (s-Science-наука, T-Technology-технология, e-Engineering - Инженерия, a-Art-өнер, M-Math-математика) интеграциялау негізінде білім алушыларды оқыту идеясына негізделген және оларды қоршаған әлемнің нақты мәселелеріне негізделген тұтас оқыту парадигмасына айналдыру[3].

Қазақстандық білім беру саласында соңғы жылдарға дейін жаратылыстану-математикалық және қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы мектептерде бейіндік оқыту басым болды. Инженерлік технологиялық бағыт тек жекелеген пәндерде қарастырылды. Инновациялық технологияларды қолдану оқу процесін сапалы қайта құрудың, инновациялық жобаларды енгізудің, оны тиімді басқарудың, Stem-білім берудің негізі болып табылатындығын ескере отырып, дамудың өзіндік жолын табуға, әр мұғалім үшін өзіндік әдістемелік жүйені құруға мүмкіндік туды. Сондықтан қазіргі кезеңде оқу орындарының тәжірибесіне оқытудың инновациялық технологияларын белсенді енгізу-қоғамның талабы. STEM-технологиялар негізінде орта білім беру мазмұнын қайта құрылымдаудың маңыздылығы артып келеді [4].

PISA зерттеулері негізінде оқушылардың сауаттылығының жоғары көрсеткіштерін көрсететін елдердің оқу бағдарламалары мен тұжырымдамалары зерттелді. Талдау барысында ТМД елдерінде білім беру стандарттарына STEM білім беру тұжырымдамасын енгізуге әлі жүйелі көзқарас жоқ екендігі

анықталды. Ресейде бұл үрдіс әсіресе федералды мемлекеттік білім беру стандарттарына енгізу арқылы белсенді жүзеге асырылуда [5].

2014 жылдан бастап Ресей Федерациясында инженерлік білімге басымдық берілді. 2019 жылы STEM тәсілінің талаптарын ескере отырып, "Технология" пәндік саласының жаңа тұжырымдамасы әзірленді [18.19].

Қазақстанда STEM білім беру идеяларын іске асырудың бірыңғай тәсілі жоқ. Кейбір жекеменшік иелігіндегі мектептерде, орта негізгі білім мектептерінде негізінен "робототехниканың" бастапқы негіздерін зерделеумен, АКТ пайдалана отырып зертханалық жұмыстарды жүргізумен және оқу процесінде жобалау-зерттеу әдістерін қолданумен сипатталатын тәсілдің STEM элементтері енгізілуде [6].

STEM саласындағы білім алғаш рет жоғары технологиялық және технологиялық өндіріс саласында мамандар даярлау үшін негіз болып табылады. Нәтижесінде АҚШ, Австралия, Қытай, Ұлыбритания, Израиль, Корея, Сингапур сияқты көптеген елдер STEM білім беру саласында мемлекеттік бағдарламалар арқылы іске асырылуда .

Америкада 2016 жылы "жасанды интеллект, Автоматтандыру және экономика" (Artificial Intelligence, Automation, and the Economy) тақырыбы бойынша еркін талдамалық және стратегиялық баяндама жариялады жан-жақты талдау және нақты ұсынымдар федералды билік пен сектораралық қызметті үйлестіруді жетілдіруге және жасанды интеллект туралы ақпараттандыруға, саясатқа байланысты мәселелерге, киберкеңістікті қорғаудың маңызды мәселелеріне бағытталған анықтау жүйесін жетілдіруге көп көңіл бөлудің арқасында бағдарлама өміршең болды. Қажетті қаржы ресурстарымен қамтамасыз ете алды.

Бұл сияқты стратегиялық тәсіл Америка Құрама Штаттарындағы жасанды интеллекттің қазіргі жағдайын, оның қолданыстағы және әлеуетті қосымшаларын және жасанды интеллекттің дамуы қоғамға, мемлекетке және оның саясатына әсер ете ме деген сұрақтарды қарастырды. Үкіметтің ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды қаржыландыру және әртүрлі мамандықтар бойынша білікті және жұмыс күшін арттыру саясаты оң нәтижелерге әкелді жасанды интеллектті пайдаланудың жылдам кеңеюі және оны қолдау, дамыту қажеттілігі тиісті дағдылары бар адамдардың қажеттілігін айтарлықтай арттырды.

Жасанды интеллект қоғамы белсендірілген деректерді оқуға, пайдалануға, түсіндіруге және хабарлауға қабілетті сауатты халықты талап етеді. Жасанды интеллект-білім және жасанды интеллект - "ғылым, техника, инженерия және математика" (Science, Technology, Engineering and Mathematics, STEM) жаратылыстану-ғылыми кешеніндегі федералды білім беру бағдарламаларында орын алады. "Барлығына арналған Информатика" - бұл балабақша оқушыларынан бастап орта мектеп оқушыларына, информатикаға, сондай-ақ технологиямен белсендірілген әлемде қажет есептеу ойлау дағдыларына дейінгі барлық балаларды оқыту.

Бұл бағдарлама мұғалімдердің кәсіби дамуына жаңа стандарттар, курстар мен инвестициялар құруды қолдады және шындықты құру үшін қосымша

бағдарламалар мен ресурстарды қажет етті. Информатиканың барлық балаларға қол жетімділігін қамтамасыз ету үшін қосымша күш, қаржыландыру қажет.

Америка Құрама Штаттарындағы STEM білімінің өзектілігі 2013 жылы қабылданған STEM білім беруді дамытудың стратегиялық жоспарымен анықталады. Жоспар аясында 2020 жылға қарай 100 мың жаңа тиімді STEM мұғалімдерін оқыту және қолданыстағы мұғалімдер контингентін қолдау жоспарланған. Тағы бір мақсат-орта мектепте оқитын оқушылардың үлесін жыл сайын 50 пайызға дейін арттыру. Сонымен қатар, STEM мамандықтары бойынша колледждер мен ЖОО түлектерінің санын 1 млн. астам адамды қамтуды қарастырған.

АҚШ-тың тәжірибесіне сүйене отырып, экономикасы дамыған кейбір елдер бұл үрдісті өздерінің білім беру саласына енгізе бастады. Сонымен бұл үрдіс Швабтың 2011 жылы Индустрия 4.0 дәуірінің басталғанын жариялағаннан кейін жеделдеді. Осылайша, білім беруде STEM тәсілін енгізуді бастаған факторлар:

1) АҚШ Ұлттық ғылыми қорының 2001 жылғы шешімі;

2) 2011 жылы К.Шваб құрған 4-ші өнеркәсіптік революцияның басталуы болды. Қазіргі уақытта АҚШ, Англия, Қытай, Оңтүстік. Корея, Сингапур, Түркия және т.б. дамыған елдер қабылдаған Мемлекеттік бағдарламалар негізінде STEM білім беруді жүйелі түрде енгізуде. Германияда mint бағдарламасы (математика, информатика, ғылым, технология) ел канцлерінің басшылығымен жүзеге асырылады[7].

Малайзия және Австралияда STEM білім беруді дамыту бойынша Мемлекеттік бағдарламалар қабылданды. Негізгі міндеттер мұғалімдерді даярлау, оқушылардың қызығушылығын арттыру, оқу орындарының бизнеспен және өнеркәсіппен өзара іс-қимылын қамтамасыз ету болып табылады.

Оқушылар көбінесе белгілі бір формуланы немесе заңдарды не үшін үйрену керектігін және бұл оларға өмірде қалай көмектесетінін түсінбейді.

Білім беруде STEM-технологияларды енгізудің арқасында оқушылар теорияны оқып қана қоймай, оны нақты жобаларда сынап бастады. Бұл оқушылардың қызығушылығын арттырып алған білімдерін нығайтты

STEM технологиялармен, заманауи интерактивті әдістермен және АКТ ГАЖ қолданумен үйлесімді жұмыс істейді. Пәндерді интеграцияланған зерттеу принциптерінің негізгі мақсаты-оқушылардың сыни ойлауын дамыту. Оқушыларды оқыту мен тәрбиелеу міндеттерін сапалы шешуге мүмкіндік беретін оқу процесінің интеграциясын құру пәнішілік байланыстардан көп пәндер байланысына әкеледі.

Қолданыстағы тәсілдердің алуан түрлілігімен барлық зерттеушілер STEM білім беру-бұл білім алушылардың ғылымға, технологияға, инженерияға және математикаға қатысты пәндерді түсіну сапасын арттыруды көздейтін заманауи білім беру құбылысы екенін атап өтті. Ол туралы да әртүрлі көзқарастар бар. Кейбіреулер оның мақсаты білім алушыларды кәсіби міндеттер мен мәселелерді шешу үшін алған білімдерін тиімдірек пайдалануға дайындау деп санайды. Жоғары ұйымдастырылған ойлау дағдыларын жетілдіру. Екіншісі STEM сауаттылығын жетілдіру бағытында STEM құзыреттілігін дамытуға тоқталады.

STEM-білім беру бойынша пікірталастар негізінен жекелеген пәндерді оқытуды және білім алушыларды, әсіресе ғылым мен математика саласында халықаралық тестілеу бойынша жұмысты жақсарту қажеттілігін көрсетуге бағытталған.

STEM тәсілінің бұрын жарияланған және енгізілген әдіснамалық парадигмалардан айырмашылығы білім беру жүйесін модернизациялаудың жеке-белсенділік және функционалдық-құзыреттілік тәсілдерін жан-жақты қарастыру.

STEM білім беру білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде ерекше назар аударуды қажет ететін маңызды және өзекті мәселе. Тәжірибе көрсеткендей, дайын ақпаратты тыңдау оқытудың тиімсіз әдістерінің бірі болып табылады. Білімді басқа механикалық жолмен беру мүмкін емес (естіледі - үйренеді). Мұғалімнің міндеті-оқушыны білім беру процесінің белсенді қатысушысына айналдыру. Білім алушылар ақпаратты тек қызығушылық танытатын іс әрекеттер негізінде игере алады. Сондықтан мұғалім ақпарат беруде ұйымдастырушылық рөл атқаруы керек. STEM білім беру-бұл инженерия, технология және математикамен біріктірілген жаратылыстану ғылымдарын оқытуды қамтитын толыққанды жүйелік білім болып табылатын инновациялық әдістеме.

STEM білім берудің артықшылықтары: сыни тұрғыдан ойлау, күнделікті өмірде ғылыми-техникалық білімді пайдалану, белсенді қарым-қатынас және командада жұмыс істеу, техникалық пәндерге қызығушылықты арттыру, жобаларға креативті және инновациялық көзқарас, оқыту мен мансапты үйлестіру. STEM білім берудің негізгі мақсаты-оқушылардың өнертапқыштық шешімдерге, зерттеу қызметтеріне және практикалық форматтарға қабілеттерін көрсету. Күтілетін нәтиже-білім алушылардың функционалдық сауаттылығы, олардың өмірлік және кәсіби перспективалары, өз қабілеттеріне деген сенімділігі. STEM-білім берудің үздік педагогтары құзыреттілікті игерген жұмыс күшін тәрбиелеуде ғана емес, сонымен қатар оқушылардың "қатаң" және "жұмсақ" дағдыларын қалыптастыруда да көреді [6].

STEM тәсілі-білім беруді трансформациялаудың серпінді құралдарының бірі. Көптеген мемлекеттік және жеке оқу орындары бұл тұжырымдаманы қабылдайды және оның өзі білім беру стандарттарына сәйкес келеді. STEAM-технология мен гуманитарлық пәндерді біріктіретін STEM тәсілінің табиғи дамуы.

STEM тәсілі тек оқу әдісі ғана емес, бұл ойлау тәсілі. STEM білім беру ортасында балалар тек білім алып қана қоймай, оларды қолдануды үйренеді. Сондықтан олар өсіп, өмірдегі қиындықтарға тап болған кезде, олар ластану немесе жаһандық климаттың өзгеруі болсын, мұндай күрделі мәселелерді тек әртүрлі салалардағы білімге сүйене отырып, бірлесіп жұмыс істеу арқылы шешуге болатынын түсінеді. Мұнда тек бір пәннің біліміне сену жеткіліксіз. STEM оқыту мен білімге басқаша қарауға үйретеді. Практикалық дағдыларды ескере отырып, студенттер өздерінің ерік-жігерін, шығармашылығын, икемділігін дамытады және басқалармен ынтымақтастықты үйренеді.

STEM-білім берудің артықшылықтары:

- пән бойынша емес, пән бойынша интеграцияланған оқыту;

- нақты өмірдегі қолданбалы ғылыми-техникалық білім;
- сыни ойлау және міндеттерді шешу дағдыларын дамыту; - өз қабілеттеріне сенімділікті қалыптастыру;
- белсенді қарым-қатынас және ұжымдық жұмыс;
- техникалық пәндерге қызығушылықты дамыту;
- жобаларға шығармашылық және инновациялық тәсілдер;
- әр баланың жас және жеке ерекшеліктерін ескере отырып, балалардың іс - әрекеті арқылы техникалық шығармашылыққа деген ынтаны арттыру;
- ерте кезеңдерде кәсіптік бағдар беру; - балаларды өмірдің технологиялық жаңалықтарына дайындау;
- STEAM, негізгі білім беру бағдарламасының міндетті бөлігіне қосымша ретінде қарастыру.

STEM оқушыларды оқытудың жаңа әдістемесі және білім берудегі жаңа тренд [25]. Алайда, қазіргі уақытта STEM мамандарын даярлау тек Франция, Ұлыбритания, Австралия, Израиль, Қытай, Канада, Түркия және басқа да бірқатар елдердің жоғары оқу орындарында жүзеге асырылады. Білім берудегі STEM технологиялары материалды теориялық зерттеуді ғана емес, сонымен қатар практикалық қолдануды да білдіреді.

Финляндия STEM мамандарын даярлау бойынша Еуропадағы көшбасшылардың бірі. Елдегі мектептер, университеттер, өнеркәсіп және бизнес арасындағы өзара іс-қимылды үйлестіреді, оқушыларға арналған іс-шараларды әзірлейді және мұғалімдерді оқытады.

2 STEM БІЛІМ БЕРУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ

STEM-білім беруді дамыту тұжырымдамасы білім беруді жаңғыртуға бағытталған және оны білім берудің барлық құрамдас бөліктері мен деңгейлерінде кеңінен енгізу, жұмыс берушілермен және ғылыми мекемелермен әріптестік орнату және оларды жаратылыстану-математикалық білім беруді дамытуға тарту үшін маңызды мәнге ие.

Тұжырымдаманың мақсаты жаратылыстану-математикалық білім беруді дамытуға жәрдемдесу болып табылады: ол біздің мемлекетіміздің бәсекеге қабілеттілігі мен экономикалық өсуінің негізі ретінде анықталады. Оқушылардың STEM құзыреттіліктерін игеруі және заманауи білім мен жаңа технологияларды игеруге, іске асыруға және дамытуға қабілетті жаңа буын мамандарын даярлау маңызды міндет болып табылады.

STEM тәсілінің басты мақсаты-дәстүрлі білімге тән практикалық мәселелерді шешуден алшақтықты жеңу және білім алушыларға оқу пәндері арасында түсінікті байланыстар құру

STEM-білім беру жеке көзқарас қағидаттарын ескере отырып енгізілетін болады, ал білім беру мазмұны — жаңа ғылыми жетістіктер мен еңбек нарығының талаптарына сәйкес үнемі жаңартылып отырады.

STEM-білім берудің міндеті - балалардың жаратылыстану-ғылыми және техникалық пәндерге деген қызығушылығын дамыту үшін жағдай жасау. Интернет желісінен арнайы дайындалған бейнелер, ересектердің қызықты түсініктемелері бар фотосуреттер, тақырыптық көрмелер, Зертханалардағы, Технопарктердегі мамандармен қызықты сабақтар, кездесулер, ата-аналармен "Жас техник" журналдарын оқу және қарау, адамның таңғажайып өнертабыстары туралы энциклопедиялармен танысу. Ғылым-бейнеленген білім жиынтығы бар. әлемнің қазіргі бейнесі, сонымен қатар ғылыми қызметкерлер осы білімді қалыптастыру, дамыту және жетілдіру кезінде қолданатын әрекеттер немесе тәжірибелер жүйесі. Сондықтан оқушылардың жаратылыстану-ғылыми дайындығы ғылыми білімді де, зерттеу жұмысының практикасын да бірдей қамтуы керек.

STEM білім негізі баланың жас кезінен бастау алады.

STEM-мектеп жасына дейінгі балаларға білім беру. Балабақшадағы STEM-бұл LEGO конструкторларымен оқу сабақтары, робототехника, қоршаған ортаны зерттеуге арналған экскурсиялар, сонымен қатар коммуникативтігі дағдылар мен дағдыларды дамытуға арналған ойын сабақтары. STEM-кішкентай балаларды ақпарат ағынында жылдам қабылдауға, алған білімдерін іс жүзінде қолдануға, белсенді болуға үйретеді.

Бастауыш мектептегі STEM. Бастауыш сынып оқушыларындағы STEM қоршаған әлемді зерттеу және түсіну және STEM негізгі бағыттары мен кәсіптері туралы хабардарлықты қалыптастыру төңірегінде құрылған. Бұл бастапқы қадам барлық пәндерді жаратылыстану, дүниетану пәндерін біріктіре отырып, оқытудың интеграцияланған тәсілін ұсынады.

Орта мектептегі STEM.

Тренингтер STEM бағыттары мен кәсіптерімен танысуды және белгілі бір сала қандай нақты дағдылар мен біліктілікті талап ететінін білуді жалғастырады. Дәл осы кезеңде оқушылар болашақ мансаптың қалауы мен басымдықтарын біртіндеп анықтай бастайды. STEM білім беру әдістерін жаратылыстану бағыты пәндерінде (география, биология, химия, физика) математика пәндерінде кеңінен қолдануға болады. Технология және музыка сабақтарында да пайдалану қажет.

Орта мектептегі STEM

Оқыту бағдарламасы алынған дағдыларды іс жүзінде қолдануға, STEM-дің барлық төрт бағыты бойынша білімді тереңдетуге бағытталған. Білім беру стандартына сәйкес мектеп бағдарламасының негізгі жаратылыстану-ғылыми ұғымдарын білу және түсіну. Тәжірибелер күрделене түседі, оларды орындау ұзаққа созылады және жобаның өзі адамзат үшін қазіргі заманның өзекті мәселелерінің шешімін табуға арналған: баламалы энергетиканы дамыту, планетаның ластануын азайту, жаһандық жылыну, ресурстарды ұтымды пайдалану жолдары және т.б. Оқушылар негізінен мектептен тыс STEM білім беру мүмкіндіктеріне назар аударады. Сондықтан да сабақтан тыс уақыттағы білім беру жолдарын қарастырған орынды.

Әдістемелік ұсынымда (Нұр-сұлтан қ: Ы. Алтынсарин атындағы ұлттық білім академиясы STEM-технологиясы негізінде орта білім беру мазмұнын қайта құрылымдау. Алтынсарин, 2022. -120 б.) STEM білімін енгізу бойынша STEM-сауаттылықтың жетіспеушілігімен байланысты мәселелерді шешу қажеттілігі атап өтіледі. Ол STEM-білім берудің күрделілігі мен әмбебаптығын атап өтті, бағыттар мен қиындық деңгейлері бойынша әртүрлі бағдарламаларды әзірлеу қажеттілігін анықтады. Әдістемелік ұсыныс білім беру бағдарламаларының келесі артықшылықтарын көрсетті.

STEM оқытудағы өзекті мәселелердің бірі-пәндер бойынша емес, интеграцияланған "тақырыптар" бойынша оқыту. Мақсаты табиғи технологияларды, инженерлік шығармашылық пен математиканы интеграциялау болып табылатын пәнаралық және жобалық тәсілдерді біріктіру болып табылатын оқу бағдарламасын трансформациялау жоғарыда аталған пәндер бойынша жеке оқытуды жою болып табылады. Ғылымдарды, техниканы, инженерияны және математиканы оқыту өте маңызды, өйткені бұл салалар бір-бірімен тығыз байланысты.

Білім берудегі Smart тұжырымдамасы біздің өмірімізге кәсіби қызмет пен жеке өмір процесін жеңілдететін әртүрлі ақылды құрылғылар (Smartфон, ақылды үй, smartcar – ақылды автомобиль, Smartboard – интерактивті ақылды электронды тақта, Компьютердің қатты дискісін Smart-өзін-өзі диагностикалау жүйесі) енгізілгеннен кейін пайда болды. SMART белгілі бір қызмет түрі үшін қоршаған ортаны қалыптастыратын құрылғылардың интеллектуалды деңгейін арттыруды білдіреді.

Сондықтан оқушылардың өзін-өзі тәрбиелеу қабілетін арттыру, шығармашылық пен ұтқырлықты арттыру мақсатында Smart-білім беру технологияларын жүйелі түрде қолдану қажет.

Оқушылардың инженерлік құзыреттілігіне байланысты

білім беру мазмұнының теориясына келесі принциптерді енгізу қажет :

- білім беру мазмұнын (оқытуды ұйымдастыру) таңдау кезінде АКТ-ның дидактикалық мүмкіндіктерін есепке алуды және оларды қолданудың педагогикалық мақсаттарын негізді айқындауды көздейтін білім беруді цифрландыру қағидаты;

- мазмұнның білім алушының "өзекті" және "жақын" даму аймақтарын қамти отырып, оқу мақсаттарының таксономиясының барлық деңгейлерінің талаптарына сәйкестігі қағидаты. Білім берудің қазіргі мазмұны Б.Блумның "Білімнен" "жасампаздыққа" дейінгі оқу мақсаттарының иерархиясының барлық спектрін, "шәкірттіктен" "шығармашылыққа" дейінгі меңгеру деңгейлерін, "репродуктивтіліктен" "өнімділікке" дейінгі танымдық іс-әрекеттің иерархиясын, Л.С. Выготский бойынша даму аймақтарының барлық спектрін қамтуы керек.

-оқу материалының практикалық маңыздылығы мен өмірмен байланысының аспектілерін күшейтуді, оқу пәндерінің қолданбалы мазмұнын қалыптастыруды, білім беру мазмұнының ойын принципін көздейтін практикалық және қолданбалы бағыт;

- оқушының белсенді өнімді қызметін және оқу процесінде мұғалім мен оқушылардың субъективті көзқарасын білдіретін білім беру мазмұнының субъективтілік принципі;

- білім беру мазмұнының STEM-білім беру (оның ішінде инженерлік-технологиялық білім беру), бейіндік оқыту, Maker spise көпфункционалды зертханаларында, шеберханаларында және аймақтарында жобалау жұмыстарының талаптарына сәйкестігі қағидаты;

-жобалау және оқу-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру үшін қолданбалы-практикалық маңызы бар ЖМО пәндерінің интеграцияланған мазмұнын таңдау принципі, робототехникалық жүйелердің дидактикалық мүмкіндіктерін есепке алу;

- мазмұнның инклюзивті білім беру талаптарына сәйкестігі принципі [12].

Осылайша, білім беру мазмұнының теориясын тұлғалық-белсенділік және құзыреттілік тәсілдерге (соның ішінде STEM тәсілдеріне) түрлендіру орта білім берудің мазмұнын қазіргі қоғамның сұраныстарына және оқыту сапасын халықаралық салыстырмалы зерттеудің талаптарына сәйкес келтіру. Әлемдік озық тәжірибеге сүйене отырып, білім беру мектебінің инновациялық әлеуетінің негізгі құрамдас бөлігі және қозғаушы күші 4К оқыту моделі және STEM білім беру болып табылады деп айтуға болады.

STEM-білім беру тұжырымдамасы (STEM – Science, Technology, Engineering, Mathematics) - ғылым, технология, инженерия және математика салаларында құзыреттілікті дамытуға бағытталған оқытудың интеграцияланған тәсілі. Негізгі идея-оқушылардың шығармашылық ойлауын, проблемалық шешімін және жаңашылдығын ынталандыру үшін осы пәндерді біріктіру.

Оқытуды ұйымдастырудың жобалық нысаны және STEM практикалық бағыты келесі талаптарды іске асыру үшін сыныптық оқытумен салыстырғанда неғұрлым қолайлы мотивациялық және пәндік алғышарттар жасайды:

- белсенді оқу-танымдық қызметті ұйымдастыру;

- 2леуметтік маңызы бар еңбекке қатысу және практикалық тәжірибе

жинақтау;

- алған білімдерін тәжірибеде, оның ішінде әлеуметтік-жобалық жағдайларда қолдану қабілетін қалыптастыру;

- білім беру мәселелерін шешуде математикалық және жаратылыстану білімдерін қолдану;

- гипотезаларды тұжырымдау, эксперименттерді жоспарлау және жүргізу, алынған нәтижелерді бағалау дағдыларын дамыту.

STEAM маңызды қасиеттер мен дағдыларды дамытуға ықпал етеді:

* мәселелерді кешенді түсіну;

* шығармашылық ойлау;

* инженерлік тәсіл;

* сыни тұрғыдан ойлау;

* ғылыми әдісті түсіну және қолдану;

* дизайн негіздерін түсіну.

Ғылыми-практикалық білім беру арқылы STEAM-білім беруді жүзеге асыруға болады.

STEM білім беру тұжырымдамасының негізгі принциптері:

Пәндерді интеграциялау: әр пәнді (ғылым, технология, инженерия, математика) оқшауланған оқытудың орнына, STEM білімі олардың өзара әрекеттесуін және іс жүзінде қолданылуын көрсету үшін оларды біртұтас контекстке біріктіру.

Практикалық қолдану: оқушылар шешімдерді әзірлеу үшін әртүрлі салалардағы білім мен дағдыларды пайдалана отырып, нақты немесе еліктелген мәселелермен жұмыс істейді. Бұл шығармашылықты, ынтымақтастықты және әртүрлі жағдайларға бейімделу қабілетін дамытуға ықпал етеді.

Сыни тұрғыдан ойлау: оқушылар ақпаратты талдауды, себеп-салдарлық байланыстарды анықтауды, гипотезаларды тұжырымдауды және оларды сынауды және зерттеу нәтижелерін бағалауды үйренеді.

Нақты мәселелерді шешу: оқытуда қазіргі қоғам алдында тұрған нақты мәселелерді шешуге баса назар аударылады. Бұл экологиялық, технологиялық, медициналық және басқа да қиындықтарға байланысты болуы мүмкін.

Ынтымақтастық: оқушылар командаларда жұмыс істейді, білім мен дағдылармен алмасады.

Технологияларды қолдану: STEM-білім беруде оқыту процесінде де, жобаларды құруда да заманауи технологиялар белсенді қолданылады.

STEM білім берудің мақсаты-технология, ғылым және инновация шешуші рөл атқаратын жылдам өзгертін әлемде оқушыларды сәтті бейімделуге дайындау. Ол шығармашылық және сыни ойлауды дамытуға ықпал етеді, сонымен қатар ғылым, технология, инженерия және математика салаларында болашақ кәсіби қызмет үшін негізгі білім мен дағдыларды қамтамасыз етеді.

Инженерлік-технологиялық немесе қолданбалы ғылыми зерттеулер бойынша маман даярлаудың негізі болып табылатын пәндерді қамти отырып, ЖМН пәндері (жаратылыстану, география, физика, химия, биология), заманауи технологиялар және инженерлік пәндер. Физикалық география география бөлімдері (Гидросфера, атмосфера және т.б.) STEM материалына негізделген

толық қарастыруды қажет етеді. Пәндер арасындағы неғұрлым күрделі, терең байланыстарды тағайындау олардың ерекшеліктері мен мүмкіндіктерін мұқият салыстыруды қажет етеді. Сонымен қатар, пәнаралық байланыстар оқушылардың санасында ғылыми ұғымдардың дұрыс қалыптасуын және зерттелген теорияларды тереңірек игеруді қамтамасыз етеді, ғылыми дүниетанымның қалыптасуына жағдай жасайды. Қазақстандық білім беруді жаңғырту тұжырымдамасы бейінді оқытуды көздейді, қазіргі заманғы цифрлық технологиялардың қарқынды дамуына және адам қызметінің барлық салаларын цифрландыруға байланысты STEM базасында осы Тұжырымдаманың жаңа нұсқалары пайда болады, олардың ең көп тарағандары-STEAM (ғылым, технология, робототехника, инженерия және математика). STEM-академиялық ғылыми-техникалық тұжырымдамалар нақты өмір контекстінде зерттелетін оқытудың интеграцияланған тәсілі.

STEM / STEAM-сауаттылықтың мақсаты жалпы білім беруді жетілдіре отырып, жалпы білім беретін мектептің жоғары сыныптарында, оның ішінде кәсіп алу үшін оқушылардың еңбек нарығының нақты қажеттіліктерін ескере отырып, мамандандырылған оқыту (бейіндік білім беру) жүйесін құру болып табылады [36].

Тұлғаға бағытталған оқытуда мұғалім оқушының жеке басының дамуына негіз болатын факторларды басшылыққа ала отырып, оның мүдделерін ескере отырып жұмыс істейді. Бұл парадигманың басты ерекшелігі-мұғалім оқушының өзін-өзі оқытуына қолайлы жағдай жасау және оқуға қажетті ресурстарды толығымен қамту үшін жұмыс істейді.

Steam технологиясына өнер саласын да жатқызуға болады. Бұл өнер шығармашылық идеялар мен эстетика, талғам, дизайн, сәндік-қолданбалы өнер мен сұлулық, үйлесімділік, Сұлулық, ыңғайлылық пен ыңғайлылық, қол жетімділік саласындағы жетілдіру саласын қарастыра отырып, сонымен қатар жаңа шығармашылық өнімдер мен идеялардың пайда болуымен тікелей байланысты. Осының негізінде жаңа жобалар мен өнімдер, әртүрлі заңдылықтар мен шешімдер, формалар шығармашылық түрде қалыптасады. Сондықтан STEAM деп аталатын STEM тобы ұғымдарды біріктіру және біріктіру нәтижесінде тиімдірек жұмыс істейді.

STEM технологиясы бойынша техникалық-шығармашылық зерттеу және жобалау эксперименттерін жүзеге асыруды үйде ата-аналармен бірге сабақтан тыс уақытта орындалатын жұмыстардан көруге болады. Өкінішке орай, көптеген білім алушылардың мұндай мүмкіндіктері жоқ.

Мектепте, үйірмелерде STEM оқыту технологиясы адамның қабілеті мен қабілеті, белгілі бір салаға, бағытқа қызығушылығы бар екенін анықтай алады. Осыған байланысты бақылаулар мен зерттеулер жүргізу арқылы біз оқушылардың осындай қабілеттері мен қызығушылықтарын анықтаймыз. Содан кейін біз оқушыларға сабақ беру кезінде осы қызығушылықтарды ашатын тақырыптарды аламыз. Бұл тақырыптарды дайындау әр түрлі тапсырмалар мен жаттығулар арқылы тартымды және өзекті болып табылады, мұғалімнің шеберлігін, жан-жақты дайындықты, қызығушылық пен тапқырлықты қажет етеді. Оқушыларды сабаққа қатысты белгілі бір тақырып аясында ұйымдастыра

отырып, біз оларды шартты түрде 4 негізгі топқа бөлеміз. Бұл топтар жас ғалымдарға, жас инженерлерге, жас технологтарға және жас математиктерге, сондай-ақ жас дизайнерлерге бөлінеді. Мысалы, егер Сабақтың мақсаты белгілі бір жаңа экологиялық көлікті, қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу жобасын құру болса, онда бұл топтар әрқайсысы өз салаларына сәйкес келетін автомобиль құрастырудан бастайды.

STEM технологиясын енгізу үшін келесі жағдайлар бар

Дарынды балаларды анықтаудың, қолдаудың және қолдаудың кең жүйесін құру.. Жоғары сынып оқушыларына тұрғылықты жеріне қарамастан бейінді оқу бағдарламаларын меңгеруге мүмкіндік беретін сырттай, күндізгі-сырттай және қашықтықтан оқыту мектептерінде оқу мүмкіндігін беру

Мысал ретінде Орта білім беру мекемелерін келтіруге болады. Университеттердегі физика-математика мектептері тәжірибесін қарастырған жөн. Дарынды балалармен жұмыс экономикалық тұрғыдан тиімді болуы керек. Қаржыландырудың жан басына шаққандағы нормативі тек білім беру мекемесінің ғана емес, сонымен қатар мектеп оқушыларының да ерекшеліктеріне сәйкес анықталуы керек. Оқушысы жоғары нәтижеге қол жеткізген мұғалім айтарлықтай ынталандыру төлемдерін алуы керек.

Отандық мұғалімдерді қолдауды моральдық және материалдық ынталандыру жүйесін енгізу қажеттілігі туындады.

А.И. Пригожиннің сипаттамалары бойынша STEM технологиясын бағалау:

1) Инновациялық әлеует

комбинаторлық

2) бастама көзі

- мемлекет ресми саясаттың идеологиялық бағыты тұрғысынан әрекет етеді, бұл тікелей әлеуметтік тапсырыс,

3) қолдану көлемі

- жүйелік (технологиялық, ұйымдастырушылық, маңызды материалдық-техникалық ресурстар, кадрлық әлеует және т. б.)

STEM-ең көп сұранысқа ие пәндер ретінде Ғылым, технология, инженерия және математиканы біріктірілген зерттеуге негізделген білім алушыларға бағытталған оқыту әдістемесі.

Білім берудегі STEM технологиялары материалды теориялық зерттеуді ғана емес, сонымен қатар практикалық қолдануды да білдіреді.

Орта мектептерде STEM оқыту моделі жүйесіз жүзеге асырылады. STEM оқыту мазмұны пәнаралық және қолданбалы тәсілдерді қолдануға, сондай-ақ жаратылыстану циклі пәндерін математика мен инженерлік әдістерді оқытудың бірыңғай жүйесіне біріктіруге негізделген. STEM және Steam-оқыту мектепте және мектептен тыс оқушылардың жобалау және оқу-зерттеу қызметін іске асырудың негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Жалпы орта білім беру деңгейінің оқу жоспарында Міндетті базалық пәндердің үлесі барынша азайтылады, таңдау бойынша курстардың, бейінге сәйкес бейіндік пәндердің үлесі ұлғаяды.

Таңдау курстары инновациялық процестердің мәнін түсінуге және ғылым

мен техниканы дамытудың қазіргі заманғы бағыттарына сәйкес практикалық дағдыларды дамытуға бағытталған. Олар: медициналық биология, Биотехнология, өнеркәсіптегі химия, қолданбалы математика және механика және физика, экология, геоэкология, Ақпараттық технологиялар, модельдеу, робототехника, 3D-принтинг және т. б.

Әлеуметтік-гуманитарлық бағытты таңдау курстары: психология, логика, эстетика, экономика, саяси география, әлеуметтану, саясаттану, құқықтану, дінтану, мәдениеттану, дизайн өнері, жарнама өнері, қосымша шет тілдері және т.б. элективті бейіндегі курстар.

Жалпы орта білім беретін мектептің оқу-тәрбие процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері

Мектептегі оқу-тәрбие процесі Денсаулық сақтау қағидатын сақтай отырып, білім алушылардың жас және психологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, заманауи білім беру технологиялары мен ресурстарын, мұғалімдердің үздік педагогикалық практикасын пайдалану негізінде жүзеге асырылады.

Үлгілік оқу жоспарлары мен оқу бағдарламаларының баламалы нұсқаларын таңдауда, білім беру процесін ұйымдастыруда білім беру ұйымының академиялық еркіндігі кеңейтілуде.

Шағын, ауылдық және қалалық мектептердің жағдайларын ескере отырып, білім алушылардың білім беру қажеттіліктерін және оқу процесінде дамуының жеке траекториясын деңгейлеп қарау іске асыруға мүмкіндік беретін педагогикалық технологияларды қолдану үшін мүмкіндіктер туғызады.

Педагог пен білім алушылар арасындағы білім беру процесі ынтымақтастық, "субъект-субъект" өзара іс-қимыл қағидаты негізінде құрылады.

Педагогке алгоритмдерді әзірлеуде және оқу-тәрбие процесін ұйымдастыру мен өткізу әдістерін анықтауда дербес және шығармашылық қызмет үшін сенім мен кең мүмкіндіктер берілетін болады.

Жалпы алғанда, оқу процесі аралас оқытумен (аралас оқыту) ерекшеленеді, бұл көбінесе әртүрлі білім беру ресурстарын пайдалана отырып, тәуелсіз танымдық әрекетке әкеледі.

Бастауыш білім беру ұйымдарындағы білім беру процесі негізінен ойын түрінде жүргізіледі. Білім алушылардың мотивациясын, білім алуға қызығушылығын арттыратын, моторикасын, құбылыстар мен оқиғаларды өз бетінше зерттеу дағдыларын дамытатын білім беру ойындары қолданылады.

Білім алушыларда инженерлік, конструктивтік, дизайнерлік, модельдеу сияқты икемді (эмбебап) дағдылар қалыптасады, оқытудың шығармашылық функциялары күшейтіледі. STEM, STEAM, Smart - және Start-up жобалары іске асырылатын болады, бұл болашақ мамандықтарды оқытуға дайындықты арттырады; оқу бағдарламаларының мазмұнына орнықты даму мақсаттарын, 4.0 өнеркәсіптік революцияны, Қазақстанның әлеуметтік-экономикалық және технологиялық даму мүдделерін, цифрландыруды, жасанды интеллектті және жаңа мамандықтар нарығын қалыптастыруды ескеретін пәнаралық компоненттер енгізілетін болады. Оқу процесін ұйымдастыруда, баламалы оқу жоспарлары мен оқу бағдарламаларын таңдауда білім беруді ұйымдастырудың академиялық еркіндігі кеңейтілетін болады.

Білім беру мазмұнын іске асыру білім алушыларға Мета-пәндік құзыреттіліктер мен білімді практикалық қолдану дағдыларын игеруге мүмкіндік беретін оқыту, тәрбиелеу және дамыту компоненттерін үйлесімді үйлестіреді. Білім берудің инклюзивті сипаты артады, әрбір білім алушының қажеттіліктері мен жеке мүмкіндіктерін ескере отырып, әрбір білім алушының педагогикалық және психологиялық қолдауы арқылы сапалы білімге тең қолжетімділікке қол жеткізілетін болады.

Білім берудің барлық деңгейлері арасында сабақтастық қамтамасыз етілетін болады және білім берудің әрбір деңгейі мазмұнының сабақтастығы, түлектерде қалыптастырылатын метапәндік құзыреттер түріндегі күтілетін нәтижелер негізінде "үздіксіз оқыту" тұжырымдамасы іске асырылатын болады; білім алушылардың кәсіптік бағдарлануының ерте диагностикасы, ерте кәсіптік даярлау және жоғары сыныптарда тереңдетілген бейіндік оқыту түлектерге болашақ мансапты таңдауда шешім қабылдауға, оқуды жалғастыруға мүмкіндік береді және негізгі кәсіби дағдыларды ерте меңгеру мүмкіндіктерін кеңейтеді.

Мектеп түлегі бейіндік пәндерді бастауыш деңгейде ағылшын тілінде оқиды. Бейіндік пәндер бойынша мектеп түлектерінің білім жетістіктерінің тұрақты мониторингінің нәтижелері бойынша түсу емтихандарынсыз ЖОО-ның тиісті мамандығына қабылдау мүмкіндігі ашылады. STEM тәсілін NIS-Programme бағдарламасында оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретін интеграцияланған жобалар, зертханалық және практикалық жұмыстар жүргізу арқылы жүзеге асыруға болады. Оқушылар әртүрлі пәндерден алған ғылыми-техникалық білімдерін пайдалана отырып, әртүрлі өнімдерді модельдеуді және олардың түпнұсқаларын жасауды үйренеді.

Аймақтық компонентті немесе ғылым мен техниканың заманауи бағыттарын ескере отырып, студенттерге STEM жобаларын жүзеге асыру үшін әртүрлі идеялар ұсынылуы мүмкін, мысалы, көпірлер салу, суды тазартуға арналған сүзгілер жасау, экологиялық "ақылды" үйлер құру, техникалық тапсырмаларды орындайтын Роботтар шығару, балалар ойын алаңында электр энергиясын өндіруге арналған Көп арналы генератор моделін жасау.

Аймақтық компонентті немесе ғылым мен техниканың заманауи бағыттарын ескере отырып, студенттерге STEM жобаларын жүзеге асыру үшін әртүрлі идеялар ұсынылуы мүмкін, мысалы, көпірлер салу, суды тазартуға арналған сүзгілер жасау, экологиялық "ақылды" үйлер құру, техникалық тапсырмаларды орындайтын Роботтар шығару, балалар ойын алаңында электр энергиясын өндіруге арналған Көп арналы генератор моделін жасау.

«STEM-Smart-жылыжай» жобасы. Оқушылар топтарға бөлініп, жылыжайда өсіргісі келетін өсімдіктерді таңдайды. Биология сабақтарында студенттер таңдалған өсімдіктің өсу, жарықтандыру және суару режимінің, өсуінің, өнімділігінің ерекшеліктерін зерттейді. Студенттер топырақтың ылғалдылығын көрсететін сенсордың көмегімен суару жүйесін ойластырады, суару аралығын анықтайды.

Физика сабақтарында студенттер жылуды сақтау, жасанды жарықтандыруды пайдалану әдістерін қарастырады, өсімдіктердің қажеттіліктеріне байланысты үнемді жылыту жүйесін дамытады және

ылғалдылық сенсорын пайдалануды үйренеді.

Химия сабақтарында студенттер Топырақтың құрамы мен қасиеттерін зерттейді, тиісті минералды тыңайтқыштарды таңдайды.

Барлық бастапқы деректерді жинап, өңдегеннен кейін студенттер информатика сабақтарында сенсордың жұмысын бағдарламалайды және жылыжайдың ұсақ бөлшектерін 3D басып шығарады.

Математика сабақтарында оқушылар жылыжайдың макетін жобалайды, оның көлемін, шығын материалдарының құнын есептейді және жобаның өтелуін болжайды.

Мұндай "Smart-жылыжайды" әзірлеу болашақта осы бағытта зерттеулер жүргізу, климаттық жағдайлары қатал өңірлердегі жобалар үшін пайдалы болады.

STEM «автоматты ауа-райын болжау станциясы» жобасы. Жобаның мақсаты-мектеп жанындағы аумақта ауаның ылғалдылығы мен температурасын, көмірқышқыл газының құрамын және атмосфералық қысымды анықтайтын ауа-райын болжау станциясын салу. Жоба бойынша жұмысты География сабағынан бастауға болады, онда оқушылар ауа-райын болжау станциясының міндеттері мен функцияларын талқылайды. Математика сабағында оқушылар станция корпусының пішіні мен өлшемдерін есептейді. Физика және химия сабақтарында оқушылар тиісті датчиктердің көмегімен ауаның ылғалдылығын, температурасын, көмірқышқыл газының мөлшерін өлшейді. Өлшеу кезінде сенсорларды калибрлеуге, алынған деректердің дәлдігіне, Графиктер мен диаграммаларды құруға, алынған деректерді өңдеуге назар аудару қажет.

Информатика сабақтарында оқушылар цифрлық оқыту құралдарында (Pasco, Phyuwe) деректерді сақтау және деректерді қашықтан беру үшін бағдарламалық қамтамасыз етумен және ауа райын болжау станциясымен айналысады.

Осындай ауа-райын болжау станциясының көмегімен оқушылар ауа-райы құбылыстарын бақылап, өздері тұратын елді мекендердегі өзгерістер динамикасын бақылай алады. Нәтижелер студенттерге ауа-райын болжауды, ойлауды және көмірқышқыл газының жоғары деңгейі жағдайында мәселелерді шешу жолдарын ұсынуды үйренуге көмектеседі. Сондай-ақ, бұл ауа-райын болжау станцияларын мектеп жанындағы учаскелерде өсімдіктерді уақтылы себу және оларды өсіруге қолайлы жағдайлар жасау үшін пайдалануға болады.

STEM-ақылды үй жобасы. Оқушылар жаңартылатын энергия көздерінен берілетін электр энергиясын пайдаланатын болашақ үйлердің үлгілерін жасайды. Бұл технологияның басты ерекшелігі-жеке және көмекші жүйелер мен құрылғыларды автоматты басқарумен бір кешенге біріктіру. Ол үшін студенттер әртүрлі датчиктер, қозғалыс датчиктері, ылғалдылық пен ауа температурасы, көмірқышқыл газының деңгейі, есіктер мен терезелерді автоматты түрде ашу және жабу, жарық пен дабыл арқылы үйді техникалық жабдықтау жүйесін қарастырады.

Физика және химия сабақтарында әр топ өзі тұратын үйдің жобасын дербес әзірлейді, оның дизайнын, қабаттылығын, қосымшалар санын жоспарлайды; үйді дұрыс жобалау үшін материалдарды таңдайды, сенсорлармен түрлі

тәжірибелер жүргізеді.

Мектептерде STEM-білім беруді жүзеге асыру үшін базалық және опциондық тұжырымдамалардың, білім беру бағдарламаларының кең спектрін пайдалануға болады. Мұндай мектептерде әртүрлі пәндер, педагогикалық көзқарастар, қарым-қатынас және ынтымақтастық жүйесі болуы мүмкін. Оқу бағдарламаларын әзірлеуге қойылатын талаптар бар[24].

Мұндай бағдарламалар компоненттің мазмұнын көрсететін типтік типтер негізінде әзірленеді, мұғалімдердің әдіснамалық әлеуетін, сондай-ақ ақпараттық, техникалық қолдауды және, әрине, білім алушылардың дайындық деңгейін ескереді. Әдетте оқу жоспары құрылымдық негізде үш негізгі компоненттен тұрады:

- Жалпы білім беретін мектепте оқытылатын мектеп пәндерінде осы академиялық пәнді оқытудың нысаналы бағыттарын айқындайтын түсіндірме жазба немесе кіріспе;

- білім беру мазмұны, яғни негізгі ақпаратты, тұжырымдамаларды, заңдарды, теорияларды, міндетті пәндік Дағдылар мен дағдылардың тізбесін, сондай-ақ пәнаралық пәндер бойынша қалыптастырылатын жалпы және арнайы дағдылар мен дағдылардың тізбесін қамтитын Оқу материалдары;

- осы тақырыпты, бағдарламаны, әдістерді, ұйымдастырушылық нысандарды, оқу құралдарын енгізу жолдарын зерделеу барысында білім алушылардың білімін, іскерлігі мен дағдыларын бағалау бойынша әдістемелік ұсынымдар. STEM білім беру бағдарламаларына ерекше назар пәнаралық қатынастарға аударылады. Бұл мұғалімге бағдарламаны дамытуға креативті көзқарас танытуға, пиротехникалық жоспарлауды жүзеге асыруға және шындықпен үйлестіруге мүмкіндік береді;

Оқу-әдістемелік және оқу-әдістемелік қамтамасыз ету-білім беру, ғылыми, лексикалық (негізгі және қосымша), нормативтік-құқықтық ақпарат көздеріне, оқу процесінде пайдаланылатын көрнекі және техникалық оқыту құралдарына.

Оқу бағдарламасын құрудың келесі тәсілдері бар.:

- көпсалалы;
- жүйелік қызмет;
- модульдік-құзыреттілік;
- тәжірибеге бағытталған;
- Құзыретті.

STEM білім беру бағдарламаларын әзірлеу кезінде келесі принциптерді ұстануға кеңес береміз[4]:

- шынайы мақсаттарға баса назар аудара отырып, тұжырымдамалық ойлау;
- балама таңдау мүмкіндігін ашатын негізгі мәселелерге назар аудару.

Оқытушылардың STEM-ді оқытуға енгізудегі негізгі қателігі-негізгі екпіннің дұрыс қойылмауы, яғни практикалық мәселелерге қарағанда теориялық мәселелерге басымдық беру. Бағдарламада балама таңдау мүмкіндігін аша алатын оқу пәнінің бірнеше жанасу нүктелерін нақты белгілеу қажет. Бұл күтпеген тәуекелдер мен туындайтын қолайлы мүмкіндіктерге уақтылы назар аударуға мүмкіндік береді;

- Жаңа және әртүрлі нұсқаларды әзірлеуге кең шығармашылық көзқарас.

Бұл қағида білім алушылардың өзін-өзі ұйымдастыруында өте маңызды. Негізгі мақсаттардың бірі-бағдарламаның көптеген нұсқаларын ұсыну. Оқу бағдарламасының дамуы шығармашылық көзқараспен, өз пікірінің өзгеруімен, оны сыни бағалаумен байланысты;

- Өзін-өзі тәрбиелеу. Бұл қағида болашақта бағдарламаның мақсаттарын түзетуге негіз бола алатын мониторингті үздіксіз пайдалануды талап етеді. Мысалы, жақсы ниетті және сыншылардың параллельді бағалауын бақылау;

- ұзақ мерзімді перспектива. Бұл кез-келген ағымдағы (операциялық) жоспарлаудың перспективамен байланысын білдіреді;

- белгісіздік факторын талдау. Бүгінгі таңда кез-келген бағдарлама дағдарыстар, Төтенше жағдайлар, күтпеген табиғи апаттар ықтималдығы сақталған жағдайда тұрақсыз ортада жүзеге асырылады. Қазіргі ғылымда бұл «стратегиялық тұрақсыздық» терминімен көрсетілген. Сонымен қатар, қазіргі ғылым (математика, статистика) белгісіздік факторын терең түсіну үшін көп нәрсе жасады және бұл факторды белгілі бір дәлдікпен есептеуге болады. Ол үшін оқу жоспарларын әзірлеу практик-мұғалімдерді шақыруды талап етеді;

- жүйелік тәсіл. Бұл оқу пәндері арасындағы өзара келісімге көп көңіл бөлінетін мәселелерді шешудің бірыңғай тәсілі туралы;

- құндылық тәсілі-білім алушылардың белгілі бір жағдайларда белгілі бір тапсырманы орындауға дайындығы мен қабілетін ескере отырып, бағдарламаның негізгі мақсаттары мен міндеттерін талқылаудан тұрады;

- Ресурстарға назар аудару. Ресурстар бөлімі STEM білім беру бағдарламаларында бірінші орындардың бірін алуы керек;

- Әкімшілік құрылымдарды пайдалану және олардың қызметінің құқықтық аспектілеріне назар аудару. Кез келген бағдарламаны іске асыру үшін тиісті институттарды, мекемелерді және басқа да әкімшілік құрылымдарды тарту қажет. Мекемелер қызметінің құқықтық аспектілеріне үлкен мән беріледі. Заңға сүйену мемлекеттік реттеудің ажырамас бөлігі болып табылады;

- бағдарламаны іске асыру кезінде жинақталған тәжірибені жинақтауға дайын. Оқу жоспары-нәтижелерді үздіксіз бағалау және қайта бағалау, Шығармашылық оқыту және дамыту. Бағдарламаны іске асыру үшін оған қатысатын мұғалімдерді арнайы даярлау және қайта даярлау қажет.

Қорытынды

STEM-технологиялардың өзекті мәселелерін қарастыру кезінде қазіргі білім беру процесінде шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал ететін жаңа, неғұрлым тиімді технологиялар талданды.

STEM-әлемдік білім берудің басты трендтерінің бірі. STEM-бұл оқытудың интеграцияланған тәсілі. Сондықтан steam оқытуда тіл үйренушінің белсенділігі, интеллектісі анықталады. Олар рефлексия қабілетін дамытады, танымдық күшін қалыптастырады, жеке қасиеттерін ашады. Оқыту процесінің ең жаңа ұйымдастырылуы мұғалімнің шығармашылық қабілеттерін арттыруға ықпал етеді, оның өзін-өзі дамуына қолайлы жағдай жасайды. Сондықтан ғылыми-техникалық прогреске ілесе білу, жаңа педагогикалық инновацияларды уақтылы қабылдау, өңдеу және нәтижелі пайдалану – әрбір мұғалімнің басты міндеті. Осыған байланысты шетелдік және қазақстандық ғалымдардың озық зерттеулерімен қатар мектеп мұғалімдерінің тәжірибесі толық ескерілді.

STEM білім беру-бұл оқушыларды оқытудың жаңа әдісі, зерттеуде айқын көрініс табады. Көрнекілік мақсатында STEM-білім беру, STEAM, Smart білім беру мазмұны мен түсініктері беріледі. Сонымен қатар, STEM білімі жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндермен тікелей байланысты. Функционалдық сауаттылық және интеграцияланған оқыту туралы ҰБА әдістемелік ұсынымдары негізінде орта мектептерде STEM-білім беруді енгізу жолдары мен мүмкіндіктері қарастырылды. STEM технологияның, интерактивтің және АКТ, ГАЖ қолданудың заманауи әдістерімен үйлесімді өзара әрекеттеседі.

Пәндерді интеграцияланған зерттеу принциптерінің негізгі мақсаты-оқушылардың сыни ойлауын дамыту. Оқушыларды оқыту мен тәрбиелеу міндеттерін сапалы шешуге мүмкіндік беретін оқу процесінің интеграциясын құру пәнішілік байланыстардан көп пәнге әкеледі.

Тұжырымдаманың міндеті негізгі орта білім деңгейінде оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру принциптерін, негіздерін ескере отырып, оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту мәселелерінде жаратылыстану-ғылыми цикл пәндерінің мазмұнын жобалаудың STEM-технологияларының өзара байланысын көрсету болды. Мазмұнда Steam технологиясын оқу процесіне енгізу бойынша ұсыныстар беріледі.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Реструктуризация содержания среднего образования на основе STEM-технологии. - Национальная академия образования имени И. Алтынсарин, 2022. - 120 с.
2. Technology for Industry 4.0 //Scientific Dialogue. -2018. - No. 11. - P.322-332.
3. Modern technological education. Collection of articles and reports of the XXVI International Scientific and Practical conference, Moscow, 2020. 290 p.
4. Бейсембаев Г., Караев Ж. Актуальные проблемы трансформации системы среднего образования на основе STEM-похода, Білім-Образование. – № 3. – 2021 г. С. 33–61.
5. Рамазанов Р.Г., Годунова Е.А. STEM-образование: возможности и перспективы; //Открытая школа №1, 2021г., с.14-17.
6. Караев Ж. А., Бейсембаев Г. Б., Мазбаев О. Дидактические вопросы развития системы образования на основе STEM-подхода, Білім – Образование, № 1, 2022 г. С 5–15
7. Фаритов А.Т. Анализ инженерного образования учащихся основного общего образования в разных странах // Научное обозрение. Педагогические науки. № 1, 2020. С.43-48.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе _____

1. STEM-білім беру бойынша әлемдік және отандық тәжірибеге шолу

2. STEM-білім беру тұжырымдамасы _____

Қорытынды _____

Пайдаланған әдебиеттер тізімі _____

STEM-БІЛІМ БЕРУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ

Басуға 30.10.2022 ж. қол қойылды. Пішімі 60×84 1/16.

Қағазы офсеттік. Офсеттік басылыс.

Қаріп түрі «Times New Roman»